

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-038640

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl. C22C 38/00  
C22C 38/38  
C23C 2/12  
C23C 2/28  
C23C 30/00

(21)Application number : 11-195664

(71)Applicant : SOLLAC

(22)Date of filing : 09.07.1999

(72)Inventor : LAURENT JEAN-PIERRE  
HENNECHART JEAN-PAUL  
SPEHNER DOMINIQUE  
DEVROC JACQUES

(30)Priority

Priority number : 98 9808793 Priority date : 09.07.1998 Priority country : FR

(54) HOT ROLLED AND COLD ROLLED COATED STEEL SHEET EXCELLENT IN DURABILITY  
AFTER HEAT TREATMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide hot/cold rolled coated steel sheets extremely high in durability after heat treatment.

SOLUTION: This steel sheet has a compsn. composed of, by weight, >0.15 to <0.5% carbon, >0.5 to <3% manganese, >0.1 to 0.5% silicon, >0.01 to <1% chromium, <0.2% titanium, <0.1 aluminum, <0.1% phosphorus, <0.05% sulfur, >0.0005 to <0.08% boron, and the balance iron with impurities caused by the production, capable of cold rolling after hot rolling and having extremely high mechanical strength after heat treatment, and an aluminum coating material ensures its high corrosion resistance.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-38640  
(P2000-38640A)

(43) 公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 2 2 C 38/00	3 0 1	C 2 2 C 38/00	3 0 1 T
38/38		38/38	
C 2 3 C 2/12		C 2 3 C 2/12	
2/28		2/28	
30/00		30/00	B
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-195664  
(22) 出願日 平成11年7月9日 (1999.7.9)  
(31) 優先権主張番号 9 8 0 8 7 9 3  
(32) 優先日 平成10年7月9日 (1998.7.9)  
(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 590002932  
ソラック  
SOLLAC  
フランス共和国 92800 ビュトオー,  
ラ・デファンス 7, クール・ヴァルミー  
11/13, インムーブル “ラ・パシフィ  
ク”  
(72) 発明者 ジャン-ピエール ロラン  
フランス国 13800 イストル シュマン  
ドゥ ラ マリン 20アッシュ  
(74) 代理人 100092277  
弁理士 越場 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱処理後の耐久性に優れた熱間圧延および冷間圧延被覆鋼板

(57) 【要約】

【課題】 熱処理後の耐久性が極めて高い熱間／冷間圧延被覆鋼板。

【解決方法】 重量組成：0.15%＜炭素＜0.5%、0.5%＜マンガン＜3%、0.1%＜珪素＜0.5%、0.01%＜クロム＜1%、チタン＜0.2%、アルミニウム＜0.1%、リン＜0.1%、硫黄＜0.05%、0.0005%＜ホウ素＜0.08%、残部は鉄と製造に起因する不純物を有する熱間圧延後に冷間圧延じか可能な、熱処理後に極めて高い機械強度を有し、アルミニウム被覆材が高い耐食性を保証する被覆鋼板。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記重量組成を有する熱間圧延後に冷間圧延が可能な、熱処理後に極めて高い機械強度を有し、アルミニウム被覆材が高い耐食性を保証する被覆鋼板：

0.15%＜炭素＜0.5%

0.5%＜マンガン＜3%

0.1%＜珪素＜0.5%

0.01%＜クロム＜1%

チタン＜0.2%

アルミニウム＜0.1%

リン＜0.1%

硫黄＜0.05%

0.0005%＜ホウ素＜0.08%

残部は鉄と製造に起因する不純物。

【請求項2】 下記重量組成を有する請求項1に記載の被覆鋼板：

0.20%＜炭素＜0.5%

0.8%＜マンガン＜1.5%

0.1%＜珪素＜0.35%

0.01%＜クロム＜1%

チタン＜0.1%

アルミニウム＜0.1%

リン＜0.05%

硫黄＜0.03%

0.0005%＜ホウ素＜0.01%

残部は鉄と製造に起因する不純物。

【請求項3】 鋼板の重量組成で、窒素含有率に対するチタン含有率が3.42以上であり、ホウ素と窒素とを組み合わせない請求項1に記載の被覆鋼板。

【請求項4】 被覆用金属浴が重量組成%で9～10%の珪素、2～3.5%の鉄を含み、残部がアルミニウムである請求項1に記載の被覆鋼板。

【請求項5】 被覆用金属浴が重量組成%で2～4%の鉄を含み、残部がアルミニウムである請求項1に記載の被覆鋼板。

【請求項6】 成形後に部品の被覆材の温度を5℃/秒以上の速度で昇温させることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の被覆鋼板から部品を製造する方法。

【請求項7】 被覆材および部品を750℃以上の温度に加熱する請求項6に記載の方法。

【請求項8】 請求項1～5のいずれか一項に記載の熱間圧延後に冷間圧延が可能な被覆鋼板の、構造部材および／または非貫入部材またはエンジン付き陸上自動車の基礎部品での使用。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は熱処理後の耐久性が極めて高い熱間圧延および冷間圧延被覆鋼板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 この技術分野では、機械特性を向上させる解決策は成形特性を損なうことになる。これを解決する方法は成形特性と使用時に必要な特性とを分離することである。すなわち、使用時に必要な特性は後の熱処理で与えるか、成形時の熱処理で与える。この場合には、熱処理時に被覆材の安定性に問題があるため、鋼板には被覆をせず、被覆は完成品に施される。この皮膜形成には表面および凹部の入念な清浄を必要とする。また、鋼板の金属の脱炭および酸化を完全に防止するために、熱処理を制御雰囲気下で行わなければならないが、熱処理用鋼板は予備被覆されていないので、脱脂、酸洗および被覆の後処理が必要になる。

【0003】 熱間圧延および冷間圧延鋼板の連続被覆では、鋼板を浴温に近い温度にするため、あるいは冷間圧延時に劣化した鋼板の機械特性を復元するために、予備焼成と亜鉛またはアルミニウム被覆前または後の冷却とが行われる。この熱サイクルは熱サイクル時に同素変態が起こらないように鋼の組成に応じて選択される。この熱サイクルの目的は被覆していない鋼板で測定される機械特性と同様な機械特性を得ることにある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、優れた耐食性、塗装性および接着性を維持した状態で、最終製品に熱処理後を施した後に1000MPa以上の機械強度を有し、しかも、高い耐衝撃特性、耐疲労特性、耐摩損特性および耐磨耗特性を有する、成形可能な所望厚さを有する熱間圧延または冷間圧延被覆鋼板を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の対象は下記重量組成を有する、熱処理後に極めて高い機械強度を有し、アルミニウムを主成分とした被覆材が高い耐食性を保証する、熱間圧延後に冷間圧延が可能な被覆鋼板にある：

0.15%＜炭素＜0.5%

0.5%＜マンガン＜3%

0.1%＜珪素＜0.5%

0.01%＜クロム＜1%

チタン＜0.2%

アルミニウム＜0.1%

リン＜0.1%

硫黄＜0.05%

0.0005%＜ホウ素＜0.08%

残部は鉄と製造に起因する不純物。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 本発明の他の特徴は下記(1)～(4)にある：

(1) 鋼板は下記重量組成を有するのが好ましい：

0.20%＜炭素＜0.5%

0.8%＜マンガン＜1.5%

0.1%＜珪素＜0.35%

0.01%＜クロム＜1%

チタン＜0.1%

アルミニウム＜0.1%

リン＜0.05%

硫黄＜0.03%

0.0005%＜ホウ素＜0.01%

残部は鉄と製造に起因する不純物。

【0007】(2) 鋼板の重量組成で、窒素含有率に対するチタン含有率は3.42以上であり、ホウ素と窒素とを組合せることができない。

(3) 被覆用金属浴は重量組成で9～10%の珪素、2～3.5%の鉄を含み、残部はアルミニウムである。

(4) 被覆用金属浴は重量組成で2～4%の鉄を含み、残部はアルミニウムである。

【0008】本発明はさらに、成形後に部品の被覆材の温度を5℃/秒以上、場合によっては600℃/秒を超える速度で上昇させることを特徴とする上記被覆鋼板から部品を製造する方法に関するものである。本発明方法の他の特徴は被覆材および部品を750℃以上の温度に加熱することにある。本発明のさらに他の対象は、上記の熱間圧延後に冷間圧延が可能な被覆鋼板の、構造部材および／または貫入防止部材またはエンジン付き陸上自動車の基礎部品、例えば衝撃防止板、ドアの補強材、ホイールアーム等での使用にある。

【0009】本発明では一連の熱間圧延（場合によっては冷間圧延）によって得られた鋼板を、必要に応じて再度冷間圧延して所望最終厚さにした後、アルミニウムをベースとする被覆材、例えば8～11%の珪素、2～4%の鉄を含むアルミニウム浴中でアニール被覆（revetue au trempé）する。得られた鋼板は熱処理後に高い機械強度を有し、高い耐食性と良好な塗装性および接着性を有する。

【0010】被覆材は冷間および熱間での腐食からベース鋼板を保護する役目をする。本発明鋼板の出荷状態での機械強度は種々の成形、特に深絞り可能なものである。熱間成形加工時または成形後に行う熱処理によって高い機械特性を得ることができ、機械強度は1500Mpa以上、降伏応力は1200Mpa以上になる。最終的な機械特性は鋼の炭素含有率および熱処理に依存する。最終製品の熱処理時または熱間成形加工時に、被覆材は摩損、磨耗、疲労、衝撃および腐食に対する極めて高い抵抗性と、良好な耐食性、塗装性および接着性を有する層を形成する。

【0011】本発明では、下記重量組成：

0.15%＜炭素＜0.5%

0.5%＜マンガン＜3%

0.1%＜珪素＜0.5%

0.01%＜クロム＜1%

チタン＜0.2%

アルミニウム＜0.1%

リン＜0.1%

硫黄＜0.05%

0.0005%＜ホウ素＜0.08%

残部は鉄と製造に起因する不純物

を有する鋼を熱間圧延（必要に応じて冷間圧延）して所望厚さに鋼板を製造し、次いでこの鋼板を酸洗した後、8～11%の珪素と2～4%の鉄とを含むアルミニウム浴中、2～4%の鉄を含むアルミニウム浴中、好ましくは9～10%の珪素と2～3.5%の鉄とを含むアルミニウム浴中でアニール被覆する。

【0012】本発明の一つの実施例では、アルミニウム比率が約90%のアルミニウム合金浴中で焼入れする鋼板の被覆で、被覆層は鋼表面と接触する第1合金層を構成する。この層は鋼板の表面と直接接触しており、鉄と強い合金を作る。この第1層の上には約90%のアルミニウムを含む第2被覆層を形成する。この第2被覆層は浴の組成に応じて珪素および少量の鉄を含む。

【0013】部品製造時に鋼板を成形する際に第1合金層に亀裂が生じることがある。本発明では、部品を成形後、被覆材はの温度を5℃/秒以上、場合によっては600℃/秒以上の速度で上昇させる。この温度上昇によってアルミニウムが急速に再融合し、部品の成形操作で生じた亀裂が塞がれる。本発明の他の利点は被覆材中の鉄の拡散が高温で開始し、従って、被覆材と鋼板の鋼との間に良好な凝集力が得られる点にある。本発明の他の態様では、熱処理を大きく変形させた部分に局部的に行う。

【0014】本発明鋼板は出荷時に厚さが0.25mm～15mmであり、リール状態またはシート状態であり、良好な成形性、耐食性、塗装性および接着性を有している。この被覆鋼板は出荷時、成形中、熱処理中および最終製品の使用中に高い耐食性を示す。熱処理後には高い機械強度が得られ、この強度は1500Mpa以上になることもある。被覆が存在することによって部品の熱処理時にベース金属の脱炭および酸化を完全に防止できる。これは熱間成形加工の場合に明らかな利点である。さらに、被覆処理した部品の加熱に脱炭防止用に雰囲気制御したオープンが必要としない。

【0015】この鋼板の金属の熱処理はオープン中でオーステナイト変態開始点の温度Ac1、例えば750℃から1200℃の間の温度に加熱して行う。加熱時間は希望温度と部品の鋼板の厚さに依存する。鋼板組成は熱処理時に粒子が増加するのを制限するように最適化する。目標とする組織が完全なマルテンサイトの場合は、維持温度はオーステナイト形成の終了温度Ac3、例えば840℃以上にしなければならない。温度維持後は目標とする最終組織に合わせて冷却しなければならない。下記実施例の組成を有する完全なマルテンサイト組織の鋼の場合には、鋼板厚さが約1mmで、900℃で5分間オーステナイト化するため冷却速度を27℃/秒の焼入れ臨界速度以上にしなけ

ればならない。

【0016】フェライトベイナイトまたはフェライトマルテンサイト組織は、Ac1（例えば750°C）からAc3（例えば840°C）の温度に加熱した後、適当に冷却することによって得られる。達成すべき抵抗力のレベルと行った熱処理とに応じてこれらの相が種々の比率で存在する。より高い抵抗力にするためには組織の主成分をマルテンサイトにする。本発明鋼の組成物中にクロム、マンガ、ン、ホウ素および炭素を添加することでアニール特性を変えることができる。炭素を添加するとマルテンサイトの硬度に対するその効果のために高い機械特性のものが得られる。アルミニウムは酸素を捕捉し且つホウ素の効果を保護するために上記組成物中に導入する。ホウ素と窒素との組合せを避けるために、チタンは窒素含有率に対する含有率を3.42以上にして導入しなければならず、窒素はチタンと組合せる。

【0017】合金元素Mn、Cr、Bによって、熱処理時の部品の変形を制限しながら絞り工具での焼入れまたはあまり激しくない焼入れの流体の使用を可能とする焼入れ性が得られる。さらに、本発明の組成物は溶接性の観点から最適化される。鋼板の鋼はカルシウムで行う硫黄の溶滴化処理をすることができ、鋼板の耐疲労性を向上させる。鋼は構造物および貫入防止の部品の製造に特に適

している。提案された被覆材は例えば、被覆材を含まない熱処理用の鋼製鋼板等の表面を製造する各種操作を避けることができる。熱処理のパラメータの変調は、所定の組成物を用いて、目標となる厚さに応じて熱間鋼板および冷間鋼板で各種レベルの抵抗を達成することができる。熱処理時に、例えばアルミニウムをベースとする被覆材は鉄合金に変態し、熱処理に依存する各種の相を含み、600HV100gを超えうる高い硬度を有する。

#### 【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を示す。0.21%の炭素と、1.14%のマンガ、ンと、0.020%のリンと、0.0038%の硫黄と、0.25%の珪素と、0.040%のアルミニウムと、0.009%の銅と、0.020%のニッケルと、0.18%のクロムと、0.0040%の窒素と、0.032%のチタンと、0.003%のホウ素と、0.0050%のカルシウムとを含む本発明鋼板を厚さが約20μmのアルミニウムベースの層で被覆する。下記の表は各種熱処理後での本発明鋼板の最大強度の例を示している。

#### 【0019】

熱処理	Rm(Mpa)
850°C/5分	1695
900°C/5分	1675
950°C/5分	1665

フロントページの続き

(72)発明者 ジャンーポール アンヌシャール  
フランス国 08200 フロワン アヴニ  
アンドレ ペイエ 58アー

(72)発明者 ドミニク スペネル  
フランス国 08200 スダン アヴニ  
ドゥ ヴェルダン 2  
(72)発明者 ジャック ドゥヴロック  
フランス国 13300 サロン ドゥ プロ  
ヴァンス アヴニュ ジャン ムラン  
"ラ ローズ" バティマン 2